

## STERILIZATION METHOD

Publication number: JP8168516

Publication date: 1996-07-02

Inventor: MIZUNO AKIRA; ISHIDA TOSHIO; KONNO SHIGEKI

Applicant: FUJIMORI KOGYO CO; MIZUNO AKIRA

Classification:

- international: A61L2/16; A61L2/20; A61L2/16; A61L2/20; (IPC1-7):  
A61L2/16; A61L2/20

- European:

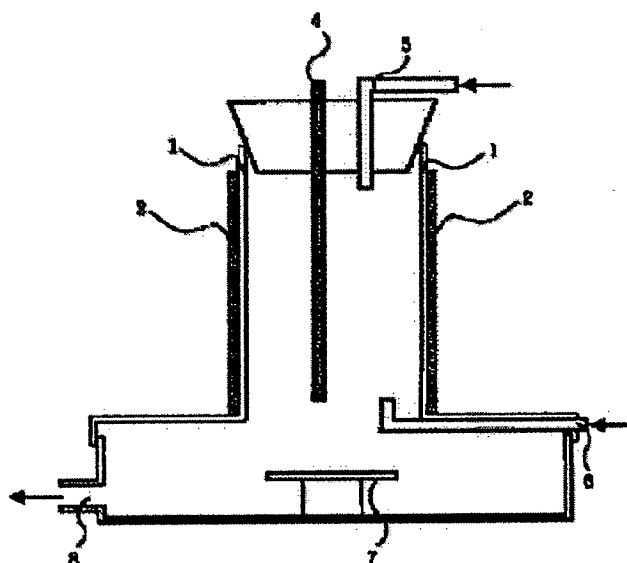
Application number: JP19940314456 19941219

Priority number(s): JP19940314456 19941219

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP8168516

**PURPOSE:** To safely, easily and efficiently sterilize a material to be sterilized without deteriorating the property of the material by bringing a mixture composed of gas at least partly ionized by the electric field generated by pulse voltages and liquid into contact with the material to be sterilized. **CONSTITUTION:** A cylindrical grounding electrode 3 is composed of an electrode 1 coated with quartz and a metallic electrode 2. A ber-shaped metallic electrode 4 constitutes a high-voltage electrode. An introducing pipe 5 is connected via a nebulizer or directly to a supply source of gas and an introducing pipe 6 for a fixture of gas and liquid is connected via the nebulizer filled with liquid, such as hydrogen peroxide to the supply source of gas. The foggy mixture obtd. by passing the gas through the nebulizer filled with the liquid, such as hydrogen peroxide, is supplied from the introducing pipe 5 into the electric field. The gas passing between the grounding electrode 3 and the high-voltage electrode 4 is at least partly ionized and this gas moves toward the material 7 to be sterilized to sterilize the body to be sterilized and thereafter, the gas is discharged from a discharge pipe 8.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-168516

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 L	2/16	Z		
	2/20	A		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-314456

(22) 出願日 平成6年(1994)12月19日

(71) 出願人 000224101

藤森工業株式会社

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

(71) 出願人 000193531

水野 彰

愛知県豊橋市北山町字東浦2番地の1 (2-402)

(72) 発明者 水野 彰

愛知県豊橋市北山町字東浦2番地の1

(72) 発明者 石田 敏雄

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

藤森工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 塩澤 寿夫

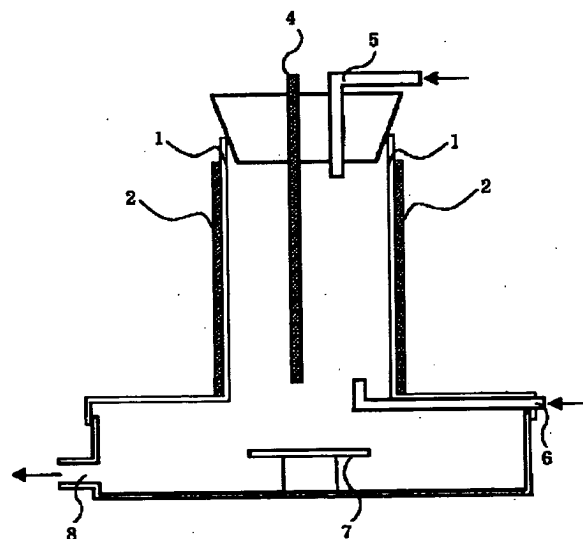
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 殺菌方法

(57) 【要約】

【目的】 包装材料等の物品を安全で、容易に殺菌でき、かつ殺菌した物品を変質させることが少ない殺菌方法であって、より小型の装置でも、効率良くかつ強力に殺菌を行える方法の提供。

【構成】 電界により少なくとも一部を電離させた気体と液体との混合物を被殺菌物と接触させる殺菌方法であって、前記電界をパルス電界により発生させる殺菌方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電界により少なくとも一部を電離させた気体と液体との混合物を被殺菌物とを接触させる殺菌方法であって、前記電界をパルス電圧により発生させることを特徴とする殺菌方法。

【請求項2】 パルス電圧の立ち上がり速度が $0.01\text{ kV/ns} \sim 10\text{ kV/ns}$ の範囲にある請求項1記載の殺菌方法。

【請求項3】 パルス幅が $10^{-9}\text{ 秒} \sim 10^{-1}\text{ 秒}$ の範囲にある請求項1又は2記載の殺菌方法。

【請求項4】 パルス電圧のピーク電圧が $1\text{ kVp} \sim 100\text{ kVp}$ の範囲にある請求項1～3のいずれか1項に記載の殺菌方法。

【請求項5】 パルス電圧の周波数が $1\text{ Hz} \sim 100\text{ kHz}$ の範囲にある請求項1～4のいずれか1項に記載の殺菌方法。

【請求項6】 電界中に気体と液体の混合物を通して、前記混合物の少なくとも一部を電離させ、前記電界内又は電界外で、前記少なくとも一部が電離した混合物と被殺菌物とを接触させる請求項1～5のいずれか1項に記載の殺菌方法。

【請求項7】 電界中に気体を通して得られる少なくとも一部を電離させた気体と、気体と液体の混合物とを前記電界外で混合し、得られる混合物を被殺菌物と接触させる請求項1～5のいずれか1項に記載の殺菌方法。

【請求項8】 気体が、酸素、窒素、アルゴン、ヘリウム及びネオンからなる群から選ばれる少なくとも1種であり、液体が水、過酸化水素、過酸化水素水又はエタノールである請求項6又は7記載の殺菌方法。

【請求項9】 液体が霧状である請求項6又は7記載の殺菌方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、殺菌方法に関する。さらに詳しくは、本発明は、包装材料、医療材料、容器等を安全に、かつ簡便にしかも効率よく殺菌できる殺菌方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 物品の殺菌方法としては、酸化エチレンガス等の殺菌剤を用いる方法、ガンマ線や電子線等の放射線を照射する方法、さらに低圧下におけるグロー放電を用いる方法等が知られている。

【0003】 酸化エチレンガス等の殺菌剤を用いる殺菌方法は、使用する酸化エチレンガス等の殺菌剤が毒性を有することが多い。そのため、密閉系で処理しなければならず、処理装置自体が大型となる。さらに、被殺菌物に殺菌剤が残存する恐れもある。

【0004】 ガンマ線や電子線等の放射線を照射する方法は、殺菌剤が残存する恐れはない。しかし、殺菌した物品の機械的強度を低下させたり、物品が樹脂である場

合には、樹脂が分解等して悪臭が付着したり、変色する等の問題点がある（特公平3-73309号公報参照）。

【0005】 グロー放電による殺菌方法は、グロー放電を起こすために真空中で行うことが必要である。そのため、設備、コスト、作業性、生産性等に問題があった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 これら従来技術が有する課題を解決できる殺菌方法としてプラズマを用いる方法が知られている（特開平5-229530号）。この方法は、例えば複合酸化物からなるエネルギー変換体に電磁波を照射し、励起したエネルギー変換体と希ガス等を接触させてプラズマ状態とし、プラズマ状になった希ガス等を被殺菌体と接触させるものである。

【0007】 上記プラズマを用いる方法は、包装材料等の物品を安全で、容易に殺菌でき、かつ殺菌した物品を変質させることが少ない方法であり、優れた方法である。本発明者は、この方法を実用化するためにさらに検討を進めた。その結果、多量の物品を一度に処理するためには、プラズマ状態のガスを多量に得る必要があり、そのためには、プラズマ状態とするためのエネルギー変換体を大型化し、さらに大出力の電磁波が必要であった。しかし、実用的には、大型の装置では従来法と対抗することが難しい。さらに、被殺菌体が厚みのある構造を有する物の場合、内部まで十分に殺菌できないか、殺菌力を高めるためにエネルギー変換体に近付けると、被殺菌体の温度が上がり変質する場合があることもわかった。

【0008】 上記方法以外にオゾンによる殺菌方法も良く知られている。中でも、オゾンを効率良く発生させるためにパルス電源を用いた方法が提案されている。例えば、パルス放電による殺菌方法（特開昭63-318947号）やコロナ放電によりオゾンを発生させる目的でパルス電圧を用いる方法（特開平1-153504号）が挙げられる。いずれの方法も放電により酸素をオゾンとするものであるが、オゾンによる殺菌は枯草菌に対してそれ程強いものではなく、より強力な殺菌方法の提供が望まれている。

【0009】 そこで本発明の目的は、包装材料等の物品を安全で、容易に殺菌でき、かつ殺菌した物品を変質させることが少ない殺菌方法であって、より小型の装置でも、即ち、より効率よくかつ強力に殺菌を行える方法を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、電界により少なくとも一部を電離させた気体と液体との混合物を被殺菌物とを接触させる殺菌方法であって、前記電界をパルス電圧により発生させることを特徴とする殺菌方法に関する。以下本発明について詳細に説明する。

【0011】 本発明の殺菌方法は、電界を発生させるた

めにパルス電圧を用いて、少なくとも一部が電離した気体と液体との混合物を用いて殺菌することが特徴である。

【0012】本発明において、パルス電圧の立ち上がり速度は、いずれも $0.01\text{ kV/ns} \sim 10\text{ kV/ns}$ の範囲にあることが適当である。パルス電圧の立ち上がり速度が $0.01\text{ kV/ns}$ 未満では、殺菌効果も低下する傾向がある。パルス電圧の立ち上がり速度が $10\text{ kV/ns}$ を超えても、殺菌効果に悪影響はないが、電圧発生が困難となる。パルス電圧の立ち上がり速度の好ましい範囲は $0.1\text{ kV/ns} \sim 1\text{ kV/ns}$ の範囲である。

【0013】本発明の方法において、上記パルス電圧のパルス幅は $10^{-9}\text{ 秒} \sim 10^{-1}\text{ 秒}$ の範囲にあることが適当である。パルス幅が殺菌効果には大きな影響はないが、発振可能なパルス幅は上記の範囲である。パルス幅の好ましい範囲は $10^{-8}\text{ 秒} \sim 10^{-6}\text{ 秒}$ である。

【0014】パルス電圧のピーク電圧は $1\text{ kVp} \sim 100\text{ kVp}$ の範囲にあることが適当である。ピーク電圧が $1\text{ kVp}$ 未満では、電界強度が小さく、ピーク電圧が $100\text{ kVp}$ を超えると装置を大型化する必要がでてくる等の問題がある。ピーク電圧の好ましい範囲は $8 \sim 50\text{ kVp}$ である。

【0015】パルス電圧の周波数は $1\text{ Hz} \sim 100\text{ kHz}$ の範囲であることが適当である。周波数が $1\text{ Hz}$ 未満では、殺菌効率が低下し、 $100\text{ kHz}$ を超えると電界内のガスの温度が大幅に上昇する。パルス電圧の周波数の好ましい範囲は、 $50\text{ Hz} \sim 500\text{ Hz}$ の範囲である。

【0016】本発明の方法においては、上記パルス電源を用いて気体と液体の混合物の少なくとも一部を電離させ、得られた電離混合物を用いて殺菌を行う。電離の方法には、電界中に気体と液体の混合物を通して、前記混合物の少なくとも一部を電離させる方法（第1の方法）と、電界中に気体を通して得られる少なくとも一部を電離させた気体と、気体と液体の混合物とを前記電界外で混合して少なくとも一部が電離した気体と液体の混合物を得る方法（第2の方法）とがある。

【0017】電界は、例えば、少なくとも1対の高圧電極と接地電極とを用い、この電極間に一定以上の電圧を与えることで発生させることができる。このような電界の発生装置は、例えばコロナ放電等に用いられる高圧電極と接地電極とをそのまま用いることができ、例えば、高圧電極及び接地電極の少なくともいずれか一方の表面が固体誘電体で被覆されているものであることができる。尚、固体誘電体には特に制限はないが、例えば石英等のセラミックスやハイパロンラバー、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル積層体等を用いることができる。また、高圧電極及び接地電極のいずれもが、金属電極であることもできる。

【0018】高圧電極と接地電極の数及び形状等には特に制限はなく、発生させた電界内を通過する気体又は気体と液体の混合物をどの程度電離させる必要があるか否かにより適宜決定できる。例えば、気体又は気体と液体の混合物の流量が多い場合は、一定以上の割合で電離させる目的で、電界中の滞在時間が長くなるように調整することができ、そのような場合、高圧電極と接地電極を並列に複数設けたり、或いは高圧電極と接地電極の少なくとも一方を帯状の形状にすることもできる。また、局部放電を防止する目的で、高圧電極の表面積を大きくするために、電極に突起や凹凸等を設けることもできる。

【0019】本発明において気体と液体との混合物の電離体を得る第1の方法において、電界を通過させる「気体と液体の混合物」の気体は、前記の電界中で電離可能な気体である。そのような気体として、例えば、酸素、窒素、希ガス（アルゴン、ヘリウム及びネオン）、水素、空気等を挙げることができる。希ガス中でも、アルゴンは電離しやすく、コスト的に優れているので好ましい。また、ヘリウムは電離が連続的になりやすいという観点から好ましい。特に、アルゴンは、ヘリウムよりも比重が空気により近く、大気圧下での取扱が容易であるため、より好適に使用することができる。また、上記気体の2種以上を混合して併用することもできる。

【0020】また、液体は、例えば、水、過酸化水素、過酸化水素水、エタノール、エタノールと水との混合物等であることができる。過酸化水素水を用いる場合、過酸化水素の濃度は、市販され、入手が容易であるという観点からは、例えば過酸化水素濃度50%以下のものであることが適当である。それ以下の濃度においては、殺菌条件等を考慮して、市販の過酸化水素水を水で希釈して適宜濃度を調整することができる。但し、殺菌効果を考慮すると1%以上の過酸化水素水を用いることが好ましい。

【0021】上記液体は、霧状であることが好ましく、霧状の液体は、液体の供給源と接続しているネブライザーに上記気体をキャリアーガスとして通すことにより発生させることができる。また、霧状の気体は、これらにキャリアーガスをバブリングさせることによっても発生させることができる。また、「気体と液体の混合物」は、気体の一部をキャリアーガスとし、気体とキャリアーガスとで得られた霧状物を残りの気体と混合することによっても調製することができる。気体（キャリアーガスも含む全ての気体）と液体との割合は、特に制限はないが、気体1リットル当たり $1\text{ mg} \sim 100\text{ mg}$ の範囲とすることが、放電持続と被殺菌物への圧力と言う観点から適当である。さらに、霧状物の粒子径は、例えば約 $5 \sim 3000\text{ }\mu\text{m}$ の範囲とすることが局所放電防止と言う観点から好ましい。

【0022】本発明において気体と液体との混合物の電離体を得る第2の方法において、電界を通過させるの気

5

体は、電界中で電離可能な気体である。そのような気体は、前記「気体と液体の混合物」に用いることができる。第2の方法においては、少なくとも一部を電離させた気体と、気体と液体との混合物を混合し、少なくとも一部を電離させた気体と液体との混合物を得る。少なくとも一部を電離させた気体と、気体と液体との混合物との混合比率は所望の殺菌の程度により適宜決定することかできる。

【0023】電界中を通過させる気体又は気体と液体の混合物は、少なくとも一部が電離することが必要である。そこで、気体又は気体と液体の混合物の流量、電界発生のため投入する電圧及び電流（電力）量、電極の数及び形状、等は、気体又は気体と液体の混合物は、少なくとも一部が電離できるように適宜決定する。又、ガス圧は、通常は大気圧付近であることが、操作が容易であることから好ましい。但し、後述のように、殺菌容器内が大気圧よりやや加圧状態（大気圧より最大1気圧までの陽圧）になるようにして操作することが、殺菌効果を高めることができ、特に、厚みのある被殺菌体の内部まで殺菌することができるという観点から好ましい。

【0024】上記第1又は第2の方法により得られた少なくとも一部が電離した気体と液体の混合物は、被殺菌物と接触させる。被殺菌物との接触は、第1の方法においては、電界内又は電界外で行うことができ、第2の方法においては、電界外で行う。接触方法に特に制限はない。但し、固定した被殺菌物に電離した混合物のガス流を接触させる（電界内又は電界外）か、又は電離した混合物を充填した容器に被殺菌物を導入する（電界外）こともできる。特に、被殺菌物を設置するチャンパー内は、前記のように大気圧よりやや加圧状態（大気圧より最大1気圧）になるようにして操作することが、殺菌効果を高めることができ、特に、厚みのある被殺菌体の内部まで殺菌することができるという観点から好ましい。また、チャンパー内を陽圧にすることにより、チャンパー内の無菌状態を維持することもできる。

【0025】本発明の殺菌方法は、例えば、図1に示す装置により行うことができる。図1は、断面説明図である。図中、1は石英被覆電極であり、2は金属電極であり、1及び2で筒状の接地電極3を構成する。4は棒状の金属電極であり、高圧電極を構成する。5は気体又は気体と液体の混合物の導入管（パイプA）、6は気体と液体の混合物の導入管（パイプB）、7は被殺菌体、8は排気管である。パイプAは、図示していないが、過酸化水素等の液体を満たしたネブライザーを介してまたは直接気体の供給源と連絡している。また、パイプBは、図示していないが、過酸化水素等の液体を満たしたネブライザーを介して気体の供給源と連絡している。

【0026】気体と液体との混合物を直接電離させる第1の方法においては、気体を過酸化水素等の液体を満たしたネブライザーにとおして得られる霧状の混合物をバ

6

イプAから電界中に供給する。接地電極3と高圧電極4の間を通過したガスは、少なくとも一部が電離し、このガスは被殺菌体7の方に移動し、被殺菌体を殺菌した後、排気管8から排気される。気体を電離させ、次いで電離した気体と、気体と液体との混合物を混合する第2の方法では、電離用の気体をパイプAから導入し、パイプBからは、気体を過酸化水素等の液体を満たしたネブライザーに通して得られる霧状の混合物を導入する。接地電極3と高圧電極4との間を通過した気体は、少なくとも一部が電離し、この電離気体はパイプBから供給される霧状の混合物と混合され、さらに被殺菌体7の方に移動し、被殺菌体を殺菌した後、排気管8から排気される。

【0027】図1に示す装置は本発明の方法を実施するための1実施態様であり、例えば、被殺菌体7を電離スペースとは別室に配置し、電離スペースで得られたガスを被殺菌体7を収納する別室に導入して殺菌を施すこともできる。また、ガスの流量及びの滞留時間等を考慮して、チャンパー内の規模は適宜変更することができる。

【0028】被殺菌物には特に限定はないが、例えば、各種のプラスチック単体、またはこれらのプラスチックを複数積層、あるいはこれらのプラスチックと金属箔とを積層した積層材料からなる物品を挙げることができる。また、これら物品の形態は、食品用又は薬品用包装のシートまたはロール、若しくは容器トレイ、ボトル等であることができる。さらに、被殺菌物としては、天然繊維または合成樹脂繊維からなる織布または不織布、及び紙または上記繊維よりなる衣服類等を例示することができる。特に本発明の方法は、ガーゼ、マスク、綿等の厚みのある物品の殺菌に有効である。被殺菌物としては、その他に、金属や金属を含む加工品（例えば注射針）、セラミックス、ガラス及びそれらの加工品等を挙げることができる。

【0029】被殺菌物が包装材料である場合には、その形態は、例えば、袋、自立袋、成形容器、成形シート、ボトル等であることができる。本発明の方法は、食品、薬品等の無菌を要求する、例えばアセプチック用分野、及び衛生的に無菌を要求する分野へと応用範囲は広い。

【0030】殺菌できる細菌にも特に限定はない。本発明の方法によれば、例えば、大腸菌（*E. coli*）、サルモネラ・ティフィ（*Sal. typhi*）、枯草菌（*B. subtilis*）、黄色ブドウ球菌（*Staphylococcus aureus*）、アスペルギルス・ニガー（*Asp. niger*）等の菌を殺菌することができる。

【0031】

【実施例】以下本発明を実施例によりさらに説明する。

実施例1～8

図1に示す装置を用いて、大気圧下で、本発明の殺菌方法を実施した。但し、電源として高電圧方形波パルス発

生器（ピーク電圧16.4kV、波形：方形波、周波数：240Hz～238.5Hz）を用い、さらに気体と液体の混合にはネブライザーを用い、パイプAから気体と液体の混合物を電界内に供給した。また、液体の供給量は2.5g/hrであった。実験条件である気体の種類と流量、液体の種類と濃度、処理時間、被殺菌物（検体）の種類及び残存菌数を表1に示す。尚、被殺菌物と電極との距離は8cmとした。

【0032】被殺菌物であるテストピースとして2種類を用いた。テストピースAは、無菌ポリエステルテープにバシルス・スプチリス（*Bacillus subtilis*）の芽胞子（endospore）を1ピース当たり $10^6$ 個になるように付着させた（スポア径5mmφ）ものである。テストピースBは、栄研器材株式会社製、商品名テスパーG（EOG・乾熱滅菌の滅菌効果測定用）を用いた。

【0033】評価方法（残存孢子数検査）

殺菌試験に供したテストピースAを、滅菌した0.2%\*

\*トウイン（Tween）80生理食塩水10mlに1時間浸漬後攪拌して、残存孢子を抽出した。また、テストピースBを、生理食塩水量を50mlとして、残存孢子を抽出した。得られた残存孢子抽出液を、標準寒天培地を用いて、35℃で48時間培養した。培養後、出現したコロニー数から1ピース当たりの残存孢子数を算出した。結果を表1に示す。尚、表1中、コントロールの残存孢子数は $4.2 \times 10^6$ （孢子数/ピース）である。

【0034】比較例1～14

10 電源として商用周波数50Hzの電源（ネオトランス（ネオンサイン用）を2個シリーズ結線、電圧15.6kV）（比較例1～7）、10kHz高周波トランス（電圧8kV（サイン波形））（比較例8～14）を用いた以外は実施例1～8と同様にして殺菌を行った。試験条件及び評価結果を表1に示す。

【0035】

【表1】

	気体	流量	液体	濃度	処理時間	検体	残存菌数
実施例1	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	10分	フィルム	0
実施例2	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	8分	フィルム	0
実施例3	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	5分	フィルム	$1 \times 10^4$
実施例4	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	1分	フィルム	$5 \times 10^4$
実施例5	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	10分	テスパーG	0
実施例6	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	30分	テスパーG	0
実施例7	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	水		60分	フィルム	0
実施例8	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	EtOH	99.5%	10分	フィルム	$2 \times 10^4$
比較例1	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	40分	フィルム	0
比較例2	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	20分	フィルム	$2 \times 10^5$
比較例3	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	10分	フィルム	$8 \times 10^4$
比較例4	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	10分	フィルム	$6 \times 10^4$
比較例5	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	30分	テスパーG	$2 \times 10^4$
比較例6	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	水		60分	フィルム	$4 \times 10^5$
比較例7	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	EtOH	99.5%	10分	フィルム	$1 \times 10^5$
比較例8	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	20分	フィルム	0
比較例9	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	10分	フィルム	$2 \times 10^5$
比較例10	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	5分	フィルム	$2 \times 10^5$
比較例11	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	10分	フィルム	$2 \times 10^5$
比較例12	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	35%	30分	テスパーG	$1 \times 10^5$
比較例13	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	水		60分	フィルム	$3 \times 10^4$
比較例14	O <sub>2</sub>	3ℓ/分	EtOH	99.5%	10分	フィルム	$2 \times 10^4$

実施例1～8：高圧方形波パルス

比較例1～7：商用周波数

比較例8～14：高周波

【0036】実施例9～11

パイプAからは1リットル/分の流量の酸素を供給し、3リットル/分の流量のアルゴンガスを35%過酸化水素水を満たしたネブライザーに通して得た霧状物をパイプBから供給した以外は実施例1～8と同様にして本発明の殺菌方法を実施した。実験条件である気体の種類と※

※流量（パイプA）、気体の種類と流量及び液体の種類と濃度（パイプB）、処理時間、被殺菌物（検体）の種類及び残存菌数を表2に示す。

【0037】

【表2】

実施例	パイプA		パイプB			処理時間	検体	残存菌数
	気体	流量	気体	流量	液体 濃度			
9	O <sub>2</sub>	1ℓ/分	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 35%	10分	フィルム	0
10	O <sub>2</sub>	1ℓ/分	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 35%	8分	フィルム	0
11	O <sub>2</sub>	1ℓ/分	Ar	3ℓ/分	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 35%	5分	フィルム	$3 \times 10^1$

【0038】比較例15～17

50 2リットル/分の流量の酸素のみをパイプAから供給し

た以外は実施例1～8と同様にして殺菌を行った。酸素の供給により約1000ppmのオゾンが発生していた。実験条件である気体の種類と流量、処理時間、被殺\*

\*菌物(検体)及び残存菌数を表3に示す。  
【0039】  
【表3】

	気体	流量	オゾン濃度	処理時間	検体	残存菌数
比較例15	O <sub>2</sub>	2ℓ/分	1000ppm	10分	フィルム	$1.8 \times 10^4$
比較例16	O <sub>2</sub>	2ℓ/分	1000ppm	30分	フィルム	$2.2 \times 10^4$
比較例17	O <sub>2</sub>	2ℓ/分	1000ppm	60分	フィルム	$2.6 \times 10^4$

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、特開平5-22953 10 0号に記載のプラズマを用いた殺菌方法と同様に、包装材料等の物品を安全で、容易に殺菌でき、かつ殺菌した物品を変質させることが少なく、さらに上記殺菌方法より、より小型装置で、即ち、より効率よくかつ強力に殺菌を行える方法を提供することができる。

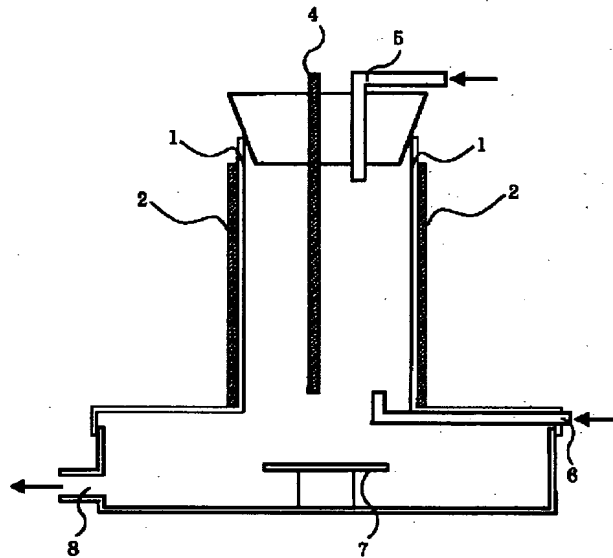
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例で用いた殺菌装置の説明図である。

【符号の説明】

- 1・・・石英被覆電極
- 2・・・金属電極
- 3・・・接地電極
- 4・・・金属電極
- 5・・・導入管(パイプA)
- 6・・・導入管(パイプB)
- 7・・・被殺菌体
- 8・・・排気管

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 今野 茂樹

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

藤森工業株式会社内